

Constituants alimentaires

Cours nº 103

Les constituants alimentaires sont des groupes d'aliments présentant les mêmes caractéristiques de base. Ces constituants sont :

- les glucides
- les lipides
- les protides
- les vitamines
- les minéraux
- et les oligo-éléments

Nous examinerons, dans ce cours, chacun de ces constituants dans l'ordre présenté ci-haut. Il sera question aussi de la notion de calories et de l'action dynamique spécifique des aliments. On abordera aussi brievement les enzymes.

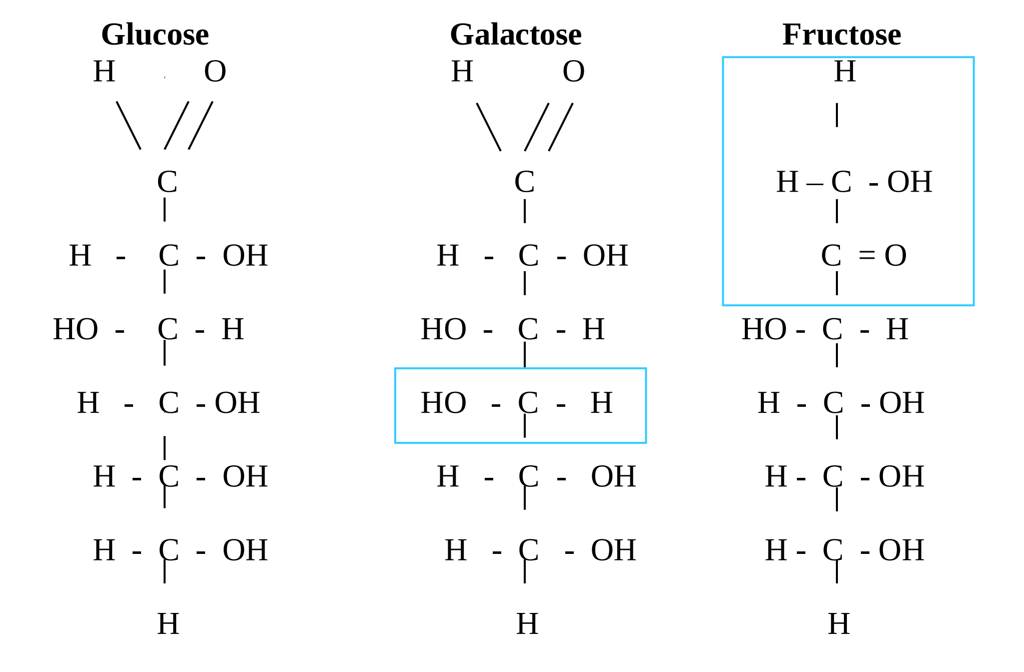
Les glucides

Il existe trois sortes de glucides :

- les sucres simples ou monosaccharides
- les sucres composés ou disaccharides
- les sucres complexes

Dans la famille des sucres simples, mentionnons le glucose, le galactose et le fructose. Ces sucres ont une formule chimique simple : ils sont constitués de 6 atomes de carbone, de 12 atomes d'hydrogène et de 6 atomes d'oxygène ($C_6 H_{12} O_6$). Dans cette dernière formule, le C est le symbole chimique du carbone, le H celui de l'hydrogène et le O celui de l'oxygène.

Les trois sucres simples mentionnés plus haut présentent donc la même formule moléculaire. Cependant, la configuration de ces molécules n'est pas la même. Ceci signifie que certains atomes qui constituent ces molécules ne sont pas placés au même endroit. Voici un schéma des molécules de glucose, de galactose et de fructose.



Dans les molécules de galactose et de fructose, les parties encadrées indiquent l'emplacement particulier de certains atomes par rapport à ceux du glucose.

Dans la famille des sucres composés, qu'on appelle aussi sucres doubles ou disaccharides, on trouve le saccharose, le lactose et le maltose. Le saccharose est le sucre de canne ou de betterave. Il est constitué de deux sucres simples : le glucose et le fructose. Le lactose est présent dans le lait. Il est composé de glucose et de galactose. Quant au maltose, il est constitué de deux molécules de glucose. Les sucres composés ont besoin d'être dissociés en sucres simples avant de pouvoir être absorbés dans le sang.

Quant aux sucres complexes, qu'on identifie aux hydrates de carbone et qu'on appelle aussi des polysaccharides, ce sont l'amidon, la cellulose, le glycogène et la dextrine. L'amidon est constitué de plusieurs unités de glucose que les processus digestifs doivent scinder en molécules de glucose simples. La cellulose est également constituée de plusieurs unités de glucose. L'être humain ne parvient pas à la digérer. Elle est néanmoins utile comme fibre dans l'intestin. Le glycogène peut être considéré comme de l'amidon animal. Il contient plusieurs chaînes ramifiées de glucose. Quant à la dextrine, il s'agit de fragments de polysaccharides, résultant de la digestion de l'amidon.

Les lipides

Ces constituants alimentaires peuvent être placés dans trois catégories distinctes : les acides gras saturés, les acides gras insaturés et les autres lipides.

Les acides gras saturés sont des chaînes linéaires de carbone. Chacun de ces carbones constitue des liaisons fortes (stables). Dans ce type d'acide gras, il n'y a pas de doubles liaisons (liaisons faibles instables). C'est en ce sens que la molécule est dite saturée. Chaque carbone est lié à son voisin et à un atome d'hydrogène, en haut et en bas, selon le modèle suivant :

```
   H   H   H
   |   |   |
 - C – C – C –
   |   |   |
   H   H   H
```

Comme on peut le voir, chaque atome de carbone est relié à l'atome voisin par une simple liaison.

Les acides gras insaturés comportent deux catégories : les acides gras monoinsaturés et les acides gras polyinsaturés. Dans le cas des gras monoinsaturés, ils sont dotés d'une double liaison. Ceci donne la configuration suivante :

```
   H   H   H   H
   |   |   |   |
 - C - C = C – C –
   |           |
   H           H
```

On voit la double liaison qui se situe entre deux atomes de carbone. Il s'agit d'une liaison faible pouvant se rompre facilement.

Dans le cas des acides gras polyinsaturés, ils comprennent au moins deux doubles liaisons.

Dans le cas de la troisième catégorie des lipides, ce qu'on appelle les autres lipides, il s'agit de substances particulières qu'on identifie généralement aux lipides mais qui n'en sont pas vraiment. Il est question notamment ici du cholestérol et de la lécithine.

Le cholestérol est une substance qui se comporte un peu comme un gras. Mais il s'agit en fait d'un alcool à longue chaîne. On trouve du cholestérol dans toutes

les viandes, les produits laitiers et les oeufs. C'est cependant l'organisme qui produit la plus grande partie du cholestérol présent dans le sang. Le cholestérol est essentiel à la production par la peau de la vitamine D. Il est aussi essentiel aux hormones de la reproduction.

Quant à la lécithine, il s'agit d'un phospholipide. C'est une substance essentielle au bon fonctionnement de l'organisme. Elle a la propriété d'émulsionner les corps gras; elle permet d'éviter que le cholestérol contenu dans la bile ne précipite et forme ainsi des calculs biliaires; elle participe au transport des lipides présents dans le sang; elle joue un rôle dans le métabolisme du cholestérol; elle est de plus impliquée dans le fonctionnement du système nerveux. L'organisme fabrique de la lécithine. Mais sa consommation sous forme de supplément est fort utile et aide à la prévention de plusieurs maladies réliées à la dégénérescence du système nerveux.

Discussion sur les acides gras

Pour mieux comprendre les acides gras, nous donnons ici différents exemples de certaines molécules qui les constituent :

Acide butyrique (4 : 0)

```
    H   H   H       O
    |   |   |     //
H - C – C - C– C
    |   |   |     \
    H   H   H     OH
```

Acide stéarique (18 : 0)

```
  H  H  H  H  H  H  H  H  H  H  H  H  H  H  H  H  H     O
  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   //
H-C – C – C – C – C – C –C – C – C – C – C – C – C – C – C –C – C - C
  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   \
  H  H  H  H  H  H  H  H  H  H  H  H  H  H  H  H  H    OH
```


Acide oléique (18 : 1 ω 9)

```
   H   H   H   H  H   H  H    H   H   H   H   H   H  H  H  H    H       O
   |   |   |   |  |   |  |    |   |   |   |   |   |  |  |  |    |     //
H -C – C – C – C – C – C – C – C – C = C –  C – C – C –C –C –C  –  C - C
   |   |   |   |  |   |  |    |           |   |   |  |  |  |    |     \
   H   H   H   H  H   H  H    H           H   H   H  H  H  H    H       OH
```

Acide linoléique (18 : 2 ω 6)

```
    H   H  H   H  H  H  H    H   H  H    H    H  H H  H   H  H       O
    |   |  |   |  |  |  |    |   |  |    |    |  |  |  |   |  |     //
H -  C – C –C – C –C –C = C –  C – C = C –  C – C –C –C – C –C –C - C
    |   |  |   |  |          |            |   |  |  |  |   |  |     \
    H   H  H   H  H          H            H   H  H  H  H   H  H      OH
```

Acide linolénique (18 : 3 ω 3)

```
   H  H  H  H  H  H   H  H  H  H  H  H  H  H  H   H  H      O
   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |    //
H -C –C –C =C – C –C =C –C –C = C –C –C –C – C –C –C – C - C
   |  |        |        |        |  |  |  |  |  |  |     \
   H  H        H        H        H  H  H  H  H  H  H      OH
```

Acide eicosapentaenoïque (EPA) (20 : 5 ω 3)

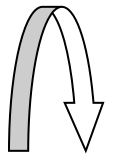
```
   H  H  H  H  H   H  H  H  H  H  H  H  H  H  H  H   H  H  H      O
   |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |    //
H -C –C –C =C – C – C =C –C –C = C–C –C =C – C –C= C - C –C –C - C
   |  |        |        |        |        |        |  |  |    \
   H  H        H        H        H        H        H  H  H      OH
```

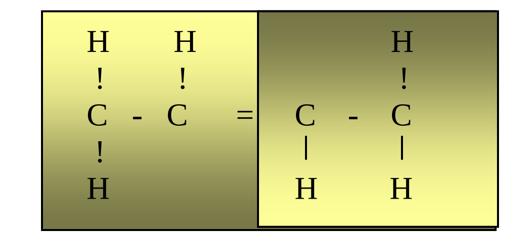
Acide docosahexaenoïque (DHA) (22 : 6 ω 3)

```
   H  H  H  H  H   H  H  H  H  H  H  H  H  H  H  H   H  H  H  H  H       O
   |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |     //
H -C –C –C =C – C –C= C – C –C =C –C –C =C – C –C =C –C – C =C– C –C-  C
   |  |        |        |        |        |        |        |  |     \
   H  H        H        H        H        H        H        H  H      OH
```



```
H      H      H      H
!      !      !      !
C  –   C  =   C  -   C
!                    !
H                    H
```





Dans le cas de la première molécule, celle de l’acide butyrique, il s’agit du plus simple de tous les acides gras. Il ne contient que quatre atomes de carbone en ligne. Il s’agit d’un acide gras saturé puisqu’il ne contient pas de double liaison. L’expression (4 : 0) signifie que l’acide butyrique contient 4 atomes de carbone et 0 double liaison.

La deuxième molécule est celle de l’acide stéarique. Sa chaîne moléculaire renferme 18 atomes de carbone. Il s’agit d’un acide gras saturé, comme l’indique le 0 dans l’expression (18 : 0).

La troisième molécule est celle de l’acide oléique. On trouve notamment cet acide gras en bonne quantité dans l’huile d’olive. Comme on peut s’en rendre compte, cet acide gras comporte une double liaison. Il s’agit donc d’un acide gras monoinsaturé. L’expression (18 : 1 ω 9) signifie que cet acide gras comporte 18 atomes de carbone, le chiffre « 1 » qui suit les deux points indique que la molécule a une double liaison. La lettre « ω » signifie ici oméga et le chiffre « 9 » signifie qu’il s’agit d’un « oméga 9 ». Qu’est-ce qu’un oméga 9 ? C’est une molécule d’acide gras dont la première double liaison se trouve après le neuvième carbone.

Si l’on parle d’une molécule d’acide gras de type oméga 3, il s’agira d’une molécule dont la première double liaison se trouve après le troisième carbone. Si l’on parle d’une molécule dont la première liaison se trouve après le sixième carbone, il s’agira par conséquent d’un oméga 6.

On remarquera que la double liaison qui se situe entre deux atomes de carbone fait en sorte que ces atomes ne comportent pas d’atomes d’hydrogène au bas de la molécule. Ceci s’explique par le fait que le carbone doit toujours être uni à quatre éléments. La double liaison unit chaque carbone à deux éléments, ces deux carbones sont aussi unis aux carbones voisins (à gauche et à droite) par une simple liaison et à l’hydrogène au-dessus par une autre simple liaison. Au total, ceci donne quatre éléments.

La quatrième molécule est celle de l'acide linoléique. Il s'agit du premier des deux acides gras essentiels. Ces acides gras sont dits essentiels parce que l'organisme ne peut pas les synthétiser à partir d'autres acides gras. L'expression (18 : 2 ω 6) signifie que cet acide gras comporte 18 atomes de carbone, deux doubles liaisons et que la première de ces doubles liaisons se trouve après le sixième carbone. Il s'agit évidemment d'un oméga 6.

La cinquième molécule est celle de l'acide linolénique. Il s'agit du deuxième acide gras essentiel. L'expression (18 : 3 ω 3) indique qu'on est en présence d'une molécule qui comporte 18 atomes de carbone, trois doubles liaisons, dont la première se situe après le troisième carbone. Il s'agit par conséquent d'un oméga 3.

Dans les deux acides gras essentiels, le premier est un oméga 6 et le second un oméga 3.

On comprend maintenant que le mot « oméga » ne représente pas une substance, mais bel et bien une configuration moléculaire, c'est-à-dire une façon de situer la première double liaison sur une molécule d'acide gras insaturé. L'emplacement de cette première double liaison confère à la molécule des propriétés particulières.

Les personnes qui disent qu'elles « prennent de l'oméga 3 » s'expriment incorrectement. Ceci ne permet pas de savoir quel acide gras elles consomment. Il existe plusieurs types de molécules qui présentent une configuration d'oméga 3.

Notre sixième molécule en est un exemple. Il s'agit de l'acide eicosapentaenoïque (EPA). C'est une molécule de type oméga 3 qui comporte 20 atomes de carbone et 5 doubles liaisons. La première de ces doubles liaisons est située après le troisième carbone.

Notre septième molécule et celle du DHA. C'est une longue molécule de 22 atomes de carbone qui comporte six doubles liaisons. Elle est de type oméga 3 puisque sa première double liaison se situe après le troisième carbone.

Notre huitième et dernier exemple illustre le phénomène des gras trans. On sait que ces gras sont mauvais pour l'organisme. Ils se comportent comme des gras saturés, alors qu'ils sont insaturés. Ils forcent alors l'organisme à produire plus de cholestérol.

Sur notre illustration, on ne montre qu'une partie de la molécule. On y voit, sur l'image de gauche, une double liaison configurée à la façon des autres molécules de gras insaturés. Les atomes d'hydrogène se situent au haut de la molécule.

Les gras trans sont des acides gras qui, lorsqu'ils sont fortement chauffés, voient pour ainsi dire leur molécule se tordre à l'endroit où se situe une double liaison. L'image de droite illustre cette réalité. On voit qu'un côté de cette molécule a été tordu et que l'atome d'hydrogène se trouve maintenant au bas de la molécule. L'expression « trans » signifie alors que les atomes d'hydrogène se situent maintenant d'une façon transversale par rapport à la double liaison.

Cette situation transversale des atomes d'hydrogène fait que la molécule devient rectiligne, alors qu'une molécule d'acide gras insaturé est courbée au niveau de la double liaison. Cette molécule rectiligne ressemble donc à une molécule de gras saturé et se comporte dans l'organisme comme cette dernière.

Les protides

Dans une molécule de glucide, on trouve trois types d'atomes : carbone, hydrogène et oxygène. Dans une molécule de lipide, on trouve également ces mêmes trois types d'atomes. Ce qui distingue la molécule d'une protéine par rapport à un glucide ou un lipide, c'est la présence, en plus des trois atomes précédemment mentionnés, d'un atome d'azote. Parfois, la molécule de protéine contient en plus un atome de soufre, de phosphore ou de fer.

Les molécules de protéines sont plus complexes que les molécules de glucides ou de lipides. En fait, les protéines sont constituées d'unités plus simples qu'on appelle des acides aminés. Elles forment donc de longues chaînes d'acides aminés qui sont scindées puis absorbées lors de la digestion. L'organisme assimile donc les protéines sous forme d'acides aminés.

Il existerait 22 acides aminés différents. Neuf de ces acides aminés sont dits essentiels. Les treize autres sont non essentiels. En principe, les acides aminés essentiels doivent être présents dans une protéine, en quantité suffisante, pour qu'on puisse parler de protéines complètes. Dans le cas contraire, on parle de protéines incomplètes.

Cette notion de protéines complètes est essentiellement théorique. En pratique, on en tient de moins en moins compte. Des aliments qu'on considérait jadis comme apportant des protéines incomplètes, sont maintenant considérés comme pouvant répondre parfaitement bien aux besoins en protéines de l'organisme. Le soya, par exemple, est maintenant considéré comme une protéine complète, alors que jadis il ne l'était pas. Ce sont des chercheurs du *Massachusetts Institute of Technology* qui ont montré que le soya peut être utilisé comme seule source de protéines, sans que l'organisme présente une carence en ce constituant alimentaire.

Nos besoins en protéines

D’une façon générale, les besoins en protéines de l’organisme ont été exagérés. En fait, nous avons besoin de moins de protéines qu’on le croit habituellement.

Dans son livre *Manger pour gagner*, le Dr Robert Haas écrit ceci : « *Beaucoup d’athlètes, même des « pros », consomment chaque jour quatre à huit fois plus de protéines que nécessaire. Vous avez besoin de 40 à 80 g de protéines par jour seulement.* »

Selon les recherches du Dr Ragnar Berg, le célèbre nutritionniste suédois, un apport de 30 grammes de protéines par jour répond amplement à nos besoins. De son côté, le Dr Sivén, un scientifique finlandais, arrive exactement à la même conclusion en confirmant que 30 grammes de protéines par jour suffisent à nos besoins. Pour sa part, le Dr D.M. Hegsted, ex-chercheur à l’Université Harvard, a monté qu’un apport de 27 grammes de protéines par jour convient bien à l’individu moyen.

Mais ce sont les travaux du Dr William C. Rose qui sont les plus étonnants à ce sujet. Ce chercheur a montré qu’un apport de seulement 20 grammes de protéines par jour suffisent pour répondre à nos besoins.

Selon les travaux du Dr K. Elmer, un chercheur allemand, des athlètes ont pu améliorer leurs performances en réduisant leur apport à 50 grammes de protéines de source végétale par jour, alors qu’il était de 100 grammes de protéines de source animale.

Pour sa part, le Dr Kuratsune, un chercheur japonais, a montré qu’un apport de 25 à 30 grammes de protéines par jour est suffisant.

Comme on peut le voir, de nombreuses recherches montrent efficacement que nos besoins en protéines ont été surévalués. L’organisme s’accommode facilement d’une plus petite quantité de protéines chaque jour. À ce sujet, certains individus avancent que le corps humain peut possiblement fabriquer une partie de ses protéines à partir de l’azote qui se trouve dans l’air que nous respirons. Des travaux ont en effet montré que l’organisme retient une partie de l’azote inspiré. Il pourrait utiliser cette substance pour synthétiser des protéines.

Il est bon de souligner que les besoins en protéines de chacun peuvent varier en fonction de différents facteurs. La taille, le développement musculaire, le niveau d’activité physique et même le climat dans lequel un individu évolue sont des facteurs à considérer.

La carence en protéines

Une personne qui manque de protéines pourrait présenter les signes suivants :

- un sang de couleur pâle,
- un manque de tonus musculaire, accompagné d'une atrophie musculaire,
- de l'hypotension artérielle,
- une fatigue et un manque de résistance aux infections,
- un retard de croissance chez les enfants.

De tous ces signes, le plus déterminant demeure le manque de tonus musculaire et l'atrophie musculaire. Ceci est vrai surtout dans les cas où il y a sollicitation suffisante de la musculature.

Le recours à ce qu'on appelle le bilan azoté, c'est-à-dire mesurer globalement l'apport et l'élimination de l'azote, peut être trompeur et n'indique pas nécessairement une carence en protéines. Une personne peut avoir un bilan azoté négatif (des pertes plus grandes que l'apport) sans pour autant manquer de protéines. Une telle carence doit nécessairement impliquer un manque de tonus musculaire, accompagné d'une atrophie musculaire et d'un manque d'énergie.

Les vitamines

On peut subdiviser les vitamines en deux grandes catégories : les vitamines hydrosolubles et les vitamines liposolubles. Comme ces termes l'indiquent, certaines vitamines sont solubles dans l'eau (vitamines B et vitamine C), alors que d'autres sont solubles dans les corps gras (vitamines A, D, E et K).

Les vitamines du complexe B agissent en synergie. Les effets d'une de ces vitamines sont toujours renforcés par présence des autres vitamines de ce même groupe. De plus, une carence en une des vitamines B est plus facilement comblée si elle est associée aux autres vitamines B.

Les vitamines hydrosolubles ne peuvent pas s'emmagasiner dans l'organisme. Tout excès est notamment éliminé dans l'urine. Les vitamines liposolubles peuvent être stockées dans l'organisme. Alors qu'il faut renouveler régulièrement les vitamines hydrosolubles, ce n'est pas nécessairement le cas pour les vitamines liposolubles. Par exemple, le corps peut mettre la vitamine A en réserve et éventuellement l'utiliser ultérieurement.

Les vitamines peuvent aussi être classifiées en deux autres catégories : les vitamines naturelles et les vitamines synthétiques. Les premières sont celles que l'on trouve dans les aliments ou à partir de l'ensoleillement (dans le cas de la vitamine D), alors que les secondes sont celles qu'on peut fabriquer en laboratoire ou industriellement.

Il va sans dire que l'approche HYGIONOMISTE® préconise, à chaque fois que c'est possible, le recours aux vitamines naturelles. Dans le cas des vitamines synthétiques, elles constituent parfois cependant d'assez bonnes imitations des vitamines naturelles. C'est le cas notamment des vitamines hydrosolubles. Lorsqu'on veut consommer ces vitamines en quantités appréciables, on doit se tourner vers leur forme synthétique.

Le cas de la vitamine E

Dans certains cas, cependant, les vitamines naturelles doivent être préférées aux vitamines synthétiques. C'est le cas en particulier pour la vitamine E. La forme naturelle de cette vitamine est plus performante et plus utile à l'organisme que la forme synthétique.Dans les deux cas cependant, il est possible d'obtenir les mêmes concentrations. Pour ces raisons, on choisira toujours la forme naturelle de la vitamine E.

Sur l'étiquette des suppléments de vitamine E, la forme naturelle de cette vitamine porte la mention de « d-alpha », alors que la forme synthétique porte la mention de « dl-alpha ». Ceci signifie que la vitamine E naturelle dévie le plan de polarisation de la lumière vers la droite (la lettre « d » vient du latin *dexter* pour droite), alors que la vitamine E synthétique dévie ce plan de polarisation de la lumière à la fois vers la droite et vers la gauche (les lettres « d » pour droite et « 1 » provenant du latin *laevus* pour gauche).

Si la vitamine E naturelle ne dévie pas le plan de polarisation de la lumière de la même façon que la vitamine E synthétique, c'est que les deux molécules ne sont pas identiques. Bien qu'on y trouve les mêmes atomes, dans les mêmes quantités, ces atomes ne sont pas placés exactement de la même manière sur la molécule. L'organisme peut faire la différence entre la configuration de la vitamine E naturelle et celle de la vitamine E synthétique.

Par convention, on a établi qu'un milligramme de vitamine E synthétique (dl-alpha tocophéryl acétate) correspond à une unité internationale. La même quantité de vitamine E naturelle donne entre 1.21 et 1.49 unités internationales. La différence dépend de la forme de vitamine E. S'il s'agit d'un tocophérol (la forme alcool normale), c'est 1.49 U.I. S'il s'agit d'un tocophéryl acétate (la forme estérifiée), c'est 1.36 U.I. S'il s'agit d'un tocophéryl succinate (une vitamine E sous forme de poudre), c'est 1.21 U.I. La vitamine E naturelle est donc nettement plus active biologiquement. De plus, des recherches ont montré que l'organisme la conserve plus longtemps dans ses tissus.

Le cas de la vitamine A

On mentionne souvent que la vitamine A peut être toxique. Ceci n'est vrai que si on en consomme d'énormes quantités pendant longtemps. Les quantités que l'on trouve dans les suppléments alimentaires ne sont pas suffisantes pour provoquer une telle toxicité. En effet, la quantité maximale de vitamine A qu'on peut trouver sur le marché est de 10,000 unités internationales par gélule. On peut en prendre une gélule par jour, sur une base permanente, sans le moindre inconvénient.

Mais il existe une autre forme de vitamine A qui convient mieux à l'organisme et qui ne présente aucune toxicité, quelle que soit la quantité consommée. Il s'agit de la pro-vitamine A que l'on trouve sous forme de bêta-carotène. L'organisme assimile ce caroténoïde que l'on trouve entre autres dans les fruits et les légumes de couleur orangée et le transforme en vitamine A en fonction de ses besoins. Si l'organisme n'a pas besoin de vitamine A, le bêta-carotène est tout simplement stockée dans l'organisme, notamment dans la peau et les muqueuses. Le bêta carotène peut être ensuite mobilisé pour la production de la vitamine A. La pro-vitamine A est donc la meilleure forme disponible pour s'assurer de ne jamais manquer de vitamine A.

Comme il existe deux formes de bêta-carotène, une forme synthétique et une forme naturelle, c'est cette dernière 'il faut choisir. La forme naturelle de bêta-carotène provient généralement de l'algue *Dunaliella salina*. C'est cette source qu'il faut rechercher.

Les minéraux et les oligo-éléments

Les minéraux peuvent être classifiés en deux catégories : les minéraux comme tels et les oligo-éléments. Les minéraux sont les éléments que l'on trouve dans l'organisme en quantités appréciables. À ce titre, le calcium, le potassium, le sodium, le magnésium, le phosphore, le chlore et le soufre sont des minéraux.

Les oligo-éléments sont des minéraux que l'on trouve en petites quantités dans l'organisme. C'est le cas notamment du zinc, de l'iode, du cuivre, du manganèse, du chrome, du sélénium, du molybdène et du cobalt.

Certains minéraux que l'on trouve en petites quantités dans l'organisme, mais pas sous formes de traces, sont parfois classifiés dans la catégorie des minéraux ou dans celle des oligo-éléments. Le fer, par exemple, peut être classifié dans l'une ou l'autre des deux catégories. À vrai dire, puisque l'organisme d'un individu de poids moyen renferme 2.8 grammes de fer, ce minéral devrait être classifié dans la catégorie des minéraux.

Minéraux organiques et inorganiques

Dans la nature, les minéraux et les oligo-éléments se présentent sous deux formes : la forme organique et la forme inorganique. La première est celle qui se rapporte à la matière vivante, c'est-à-dire dans les végétaux, dans les sous-produits animaux et les produits animaux. La deuxième se trouve essentiellement dans la matière minéralogique.

Les minéraux organiques appartiennent donc à la vie, alors que les minéraux inorganiques appartiennent à la matière inerte. Les minéraux organiques se présentent sous une forme plus complexe. Les minéraux inorganiques sont plus simples. Ce sont ceux qu'on peut identifier à diverses formes de roches.

La nature a voulu que les êtres du règne animal comptent sur les minéraux organiques pour se nourrir. De leur côté, les végétaux comptent sur les minéraux inorganiques pour croitre. En fait, les végétaux puisent dans le sol, à l'aide de leurs racines, les minéraux inorganiques dissous dans l'eau.

Les végétaux trouvent donc dans le sol les minéraux inorganiques dont ils ont besoin. Les êtres du règne animal (ce qui inclut l'être humain) puisent directement ou indirectement dans les végétaux pour y trouver les minéraux organiques dont ils ont besoin. Le lion, en tant que carnivore, se nourrit notamment de gazelles. Mais celles-ci se nourrissent de végétaux. Sans végétaux, il n'y aurait pas de gazelles. Le lion alors ne pourrait pas se nourrir. C'est en ce sens qu'on dit du lion qu'il se nourrit indirectement de minéraux provenants de végétaux.

Éventuellement, les végétaux et les animaux retournent au sol les minéraux qu'ils ont empruntés durant la durée de leur vie. Leur matière retourne, tôt ou tard, au sol où elle est décomposée par l'action microbienne. Cette matière organique retrouve alors sa forme inorganique. C'est ainsi que la nature a prévu le recyclage de ses minéraux.

Comment identifier les minéraux organiques et inorganiques?

Les minéraux et les oligo-éléments se présentent généralement sous la forme de sels. Il est alors possible de distinguer assez facilement les minéraux organiques et les minéraux inorganiques.

Pour y arriver, il faut avoir au départ une certaine connaissance du tableau de la classification périodique des éléments. Outre plusieurs sites internets, on trouve notamment ce tableau dans tous les dictionnaires. Les éléments minéralogiques y sont classifiés selon un ordre particulier. Lorsqu'on peut identifier les minéraux et les oligo-éléments qu'on trouve dans le corps humain, il devient possible de faire la distinction entre les minéraux organiques et les minéraux inorganiques.

Les minéraux inorganiques comportent deux noms d'éléments simples. Ainsi, c'est le cas du carbonate de calcium. Le nom de ce sel comprend ces deux éléments simples : le carbone et le calcium. Évidemment, il faut savoir que « carbonate » fait référence à carbone. Prenons un autre exemple : le sulfate de fer. Ce sel comprend deux éléments simples : le soufre et le fer. Il faut cependant savoir que « sulfate » fait référence au soufre. Voici d'autres exemples de minéraux inorganiques : phosphate de magnésium, iodure de potassium et fluorure de sodium. Dans tous ces cas, on rencontre deux éléments simples.

Dans le cas des minéraux organiques, la situation est différente. Les sels qui s'y rattachent comportent des termes qui ne font pas référence à deux éléments simples, mais à un seul. Ainsi, l'expression citrate de calcium représente un sel organique. Le mot « citrate » ne se retrouve pas dans le tableau de la classification périodique des éléments. Il n'y a pas d'élément qui s'appelle le « citrium » ou quelque chose de semblable. Le mot « citrate » fait référence à un acide organique : l'acide citrique. Par conséquent le citrate de calcium est un sel de calcium de l'acide citrique. Il s'agit bel et bien d'un sel organique. Voici d'autres exemples de minéraux organiques : le gluconate de fer, le lactate de calcium, le glucoheptonate de magnésium, l'ascorbate de calcium, le fumarate de fer et le citrate de zinc.

À ces sources organiques de minéraux, il faut ajouter les minéraux chélatés à un acide aminé, par exemple le chélate de magnésium.

Lorsqu'on consomme des suppléments de minéraux ou un supplément de vitamines et de minéraux multiples, il convient de s'assurer de choisir un produit qui contient des minéraux organiques. Ce sont ces minéraux qui conviennent bien à l'organisme. Ils s'absorbent facilement et sont bien assimilés. Les suppléments qui renferment des minéraux inorganiques, comme l'oxyde de magnésium (oxyde fait référence à l'élément oxygène), le carbonate de calcium, le sulfate de zinc ou le chlorure de potassium, n'ont pas la valeur des suppléments qui contiennent uniquement des minéraux et des oligo-éléments organiques.

Les calories

Une calorie est la quantité d'énergie requise pour élever la température d'un centimètre cube d'eau d'un degré centigrade. Dans le cas des calories alimentaires, on utilise une mesure 1000 fois plus grande, soit la kilocalorie (kcal).

On utilise parfois aussi le joule au lieu de la calorie. Un joule est cette unité de travail qui permet le passage d'un courant d'un ampère pendant une seconde à travers une résistance d'un ohm. Dans le domaine alimentaire, on utilise le kilojoule, une mesure 1000 fois plus grande que le joule.

La notion de joule est reliée aux travaux d'un physicien britannique, James Prescott Joule (1818-1889), à qui on doit la loi de conservation de l'énergie qui stipule que l'énergie se transforme mais ne disparaît pas.

Une kilocalorie correspond à 4.184 (ou plus simplement 4.2) kilojoules. Un kilojoule correspond à 0.239 kilocalorie. On peut donc facilement transformer les calories en joules et vice versa.

Plusieurs personnes font l'erreur de penser que les calories sont des substances contenues dans les aliments. Il est incorrect de s'exprimer ainsi. Les aliments ne contiennent pas de calories, mais peuvent dégager des calories.

Un gramme de glucide dégage 4 kcal.
Un gramme de lipide dégage 9 kcal.
Un gramme de protide dégage 4 kcal.

Comme on peut le constater, les glucides et protides dégagent exactement le même nombre de calories. Quant aux lipides, ils en dégagent plus du double. Mais avant de conclure que les lipides risquent de faire engraisser deux fois plus que les glucides et les protides, il faut examiner une autre notion.

L'action dynamique spécifique des aliments

Consommer un aliment et être influencé par les calories qu'il dégage n'est pas tout. La consommation d'un aliment présente un coût énergétique. Cet aliment doit être mastiqué, avalé, digéré, assimilé et désassimilé. Tous ces gestes impliquent une dépense énergétique. Le coût énergétique relié à la consommation d'un aliment doit être soustrait de l'énergie calorique qu'il procure.

Le pourcentage d'action dynamique spécifique des glucides s'élève à 6%. Ceci signifie que l'organisme doit dépenser 6% des calories dégagées par un glucide avant de pouvoir tirer profit de ce constituant alimentaire. Dans le cas des lipides, le pourcentage d'action dynamique spécifique est de l'ordre de 14%. En ce qui concerne les protides, ce pourcentage est de 30%.

Ceci signifie que le coût énergétique relié à la consommation d'une protéine est cinq fois plus grand que celui relié à la consommation d'un glucide. Quant aux lipides, leur coût énergétique est presque trois fois plus grand que celui des glucides.

La personne qui consomme 100 calories (bien réaliser ici qu'il est question de 100 kilocalories) provenant des glucides, s'en sort avec un profit net de 94 calories. Celle qui consomme 100 calories provenant des lipides, s'en sort avec un profit net de 86 calories. Celle qui consomme 100 calories de protéines, obtient un profit net de 70 calories. La déduction calorique qu'on doit enlever est très réelle et il faut absolument en tenir compte.

En conclusion, on risque donc de moins engraisser si l'on consomme des protéines que des glucides. Mais cette situation est trompeuse sur le plan de la santé. Si l'action dynamique spécifique des protéines est élevée, c'est que ce constituant alimentaire réclame beaucoup d'énergie pour être assimilé et désassimilé (éliminer les substances indésirables qu'il produit dans l'organisme). Ces substances risquent d'encrasser les tissus de l'organisme. Sans une élimination parfaite, une forte consommation de protéines risque donc d'intoxiquer l'organisme. C'est sans doute pourquoi la nature a voulu que nos besoins en protéines soient relativement faibles. Consommer plus de protéines dans le but d'éviter de prendre du poids n'est donc pas une pratique recommandée par l'approche Hygionomiste® sur le plan de la santé. Les diètes amaigrissantes riches en protéines risquent de conduire à la maladie. Elles sont à éviter particulièrement pour les personnes dont la santé est déjà hypothéquée et dont l'organisme est épuisé par la maladie. La digestion d'aliments riches en protéines apporte une surcharge de travail favorisant ainsi l'intoxication.

Les enzymes

Tous les êtres vivants produisent des enzymes. Sans ces biomolécules, les réactions chimiques nécessaires aux organismes vivants seraient impossibles. Les enzymes facilitent ces réactions en agissant comme catalyseurs.
Il existe des milliers d'enzymes dans le corps humains, elles ont plusieurs fonctions différentes.

Pour bien digérer les aliments, l'organisme a besoin d'enzymes digestives. Ce sont les organes du système digestif qui produisent ces enzymes. Les glandes salivaires en produisent. C'est le cas aussi de la muqueuse stomacale et de celle de l'intestin grêle. Il ne faut pas oublier non plus les enzymes digestives provenant du pancréas.

Certains aliments contiennent aussi des enzymes digestives. C'est le cas notamment de l'ananas et de la papaye. On peut aussi trouver ces enzymes sous forme de supplément. Leur utilisation n'est pas toujours recommandée. Si l'on fournit des enzymes à l'organisme, ce dernier risque de diminuer sa propre production enzymatique. À long terme, ce phénomène peut conduire à un affaiblissement de la capacité digestive de l'individu.

Les suppléments d'enzymes digestives peuvent cependant être dans certains cas particuliers : celui qui implique un excès alimentaire occasionnel et en cas d'incapacité chez un individu à produire efficacement ses propres enzymes digestives (insuffisance pancréatique). En pareils cas, les aliments pourront être plus facilement digérés avec les suppléments. Cependant, dans le cas des individus présentant une bonne capacité digestive, le recours aux suppléments d'enzymes digestives n'est pas favorable sur une base régulière.

Il est parfois prétendu que plus un aliment contient d'enzymes en général, plus sa valeur est grande. La présence d'enzymes dans un végétal répond aux besoins du végétal lui-même. Comme dans tout ce qui est vivant, on trouve des enzymes pour entretenir la vie. Le corps humains fabrique également ses propres enzymes. Il n'est pas question ici uniquement d'enzymes digestives, mais de toutes les enzymes en général. Il faut comprendre que chaque espèce produit ses enzymes spécifiques qui servent à ses propres besoins. Les enzymes vendues en suppléments ne couvrent pas l'entièreté des enzymes existantes dans le corps humain. La majorité des enzymes ne survivent pas la digestion. Il revient donc à nos cellules de produire les milliers d'enzymes métabolitiques essentielles à notre survie.

Toutefois, la présence d'enzymes dans les végétaux nous donne l'assurance qu'on consomme un aliment bien vivant. Un végétal qui contient encore ses enzymes n'a pas subi de détérioration. Il contient donc du même coup plus de vitamines et autres substances utiles.

On sait que la cuisson détruit facilement les enzymes. Ces dernières ne peuvent pas supporter de hautes températures. En fait, elles sont détruites à de très faibles températures. Consommer une pomme crue et bien mûre est préférable au fait de consommer une pomme cuite. La valeur nutritionnelle d'un aliment cru est généralement supérieure à celle d'un aliment cuit.

C'est en ce sens qu'on peut parler de la valeur des enzymes dans un végétal. Ce n'est pas uniquement les enzymes présentes dans l'aliment qui comptent, mais leur signification. La présence d'enzymes témoigne que l'aliment possède encore une bonne valeur nutritionnelle.

